

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

К защите допустить:

Заведующий кафедрой ИИТ

_____ Д. В. Шункевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

по дисциплине «Математические основы интеллектуальных систем»:

**База знаний интеллектуальной справочной системы по
медицине**

БГУИР КР4 1-40 03 01 032 ПЗ

Студент гр.121701:

И. Д. Кондратьева

Руководитель:

К. А. Банцевич

Минск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений	2
Введение	3
1 АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ	4
1.1 Анализ предметной области	4
1.2 Сравнительный анализ аналогов	4
1.3 Анализ подходов к разработке баз знаний	6
1.4 Вывод	8
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ	10
2.1 Архитектура базы знаний по медицине	10
2.2 Структура базы знаний по медицине	10
2.3 Характеристика пользователей системы	12
2.4 Спецификация Предметной области медицины	13
2.5 Спецификация элементов предметной области медицины . .	14
2.6 Спецификация Предметной области традиционной медицины	15
2.7 Спецификация элементов предметной области традиционной	
медицины	16
2.8 Спецификация предметной области нетрадиционной медицины	16
2.9 Спецификация элементов предметной области нетрадицион-	
ной медицины	18
2.10 Спецификация предметной области психиатрии	18
2.11 Спецификация элементов предметной области психиатрии .	19
2.12 Вывод	19
3 РЕАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПО МЕДИЦИНЕ	20
3.1 Средства, используемые при реализации	20
3.2 Примеры описания фрагментов базы знаний	21
3.3 Тестирование работоспособности базы знаний	35
3.4 Вывод	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38

Перечень условных обозначений

В курсовой работе используются следующие условные обозначения:

БЗ — база знаний;

ИСС — интеллектуальная справочная система;

ПрО - предметная область;

SC — Semantic Code;

SCn - Semantic Code Natural;

SCs —Semantic Code String.

Введение

На сегодняшний момент есть огромное количество информации относительно предметной области медицины. Она представлена большим множеством различных источников: учебные пособия, книги, сборники статей и Интернет. Актуальность данной работы заключается в сборе и структурировании информации в рамках одной системы для удобства поиска, использования и регулярного обновления информации пользователем.

Целью курсовой работы выступает разработка фрагмента базы знаний ИСС по медицине, описывающей её основные предметные области.

Для этого необходимо было решить следующие задачи:

- Анализ предметных областей;
- Проектирование предметных областей;
- Разработка предметных областей;
- Тестирование предметных областей.

1 АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ

1.1 Анализ предметной области

В настоящий момент медицина является актуальной предметной областью, так как она играет неотъемлемую роль в жизни человека. Медицина постоянная развивается, что приводит к повышению уровня здоровья населения. Основными источниками знаний по медицине являются учебные пособия, книги, справочники, сборники статей и Интернет, однако каждый ресурс предоставляет информацию лишь о какой-то конкретной предметной области, или же рассматривает все предметные области, но поверхностно. Также ни один из источников не может достаточно гибко модернизироваться, не говоря уже о принятии единства в определении терминов. Интеллектуальная справочная система позволит собрать и структурировать всю информацию в рамках рассматриваемой предметной области, которая будет регулярно пополняться новыми понятиями.

ИСС по медицине включает в себя следующие разделы:

- раздел традиционной медицины;
- раздел нетрадиционной медицины;
- раздел психиатрии.

1.2 Сравнительный анализ аналогов

Рассмотрим несколько аналогов разрабатываемой ИСС по медицине, и выделим их недостатки и преимущества.

а) Медицинская поисковая система [1]

Достоинства:

- Наличие перечня клиник, болезней и способов их лечения;
- Присутствие понятийного аппарата;

Недостатки:

- Предоставляемая информация не структурирована;
- Понятия не разделены на разделы;

На рисунке 1.1 изображен фрагмент Медицинской поисковой системы Мед-Поиск

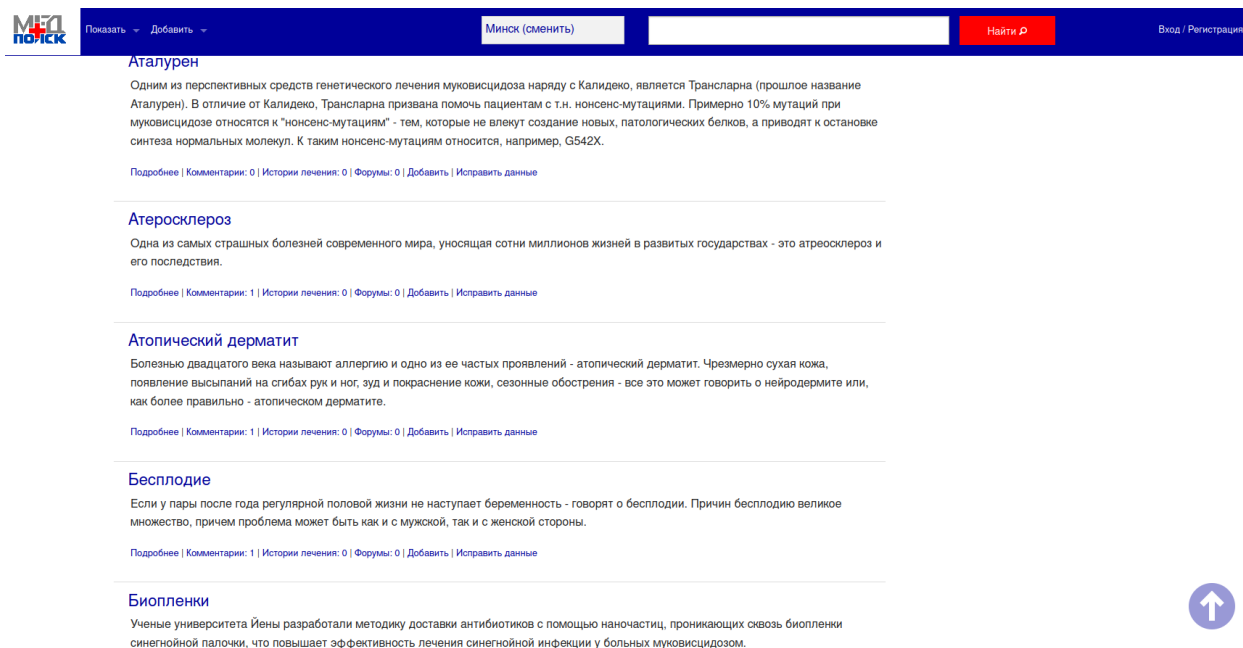


Рисунок 1.1 – Медицинская поисковая система (МедПоиск)

б) Профессиональная медицинская платформа [2]

Достоинства:

- Наличие технологии помощи в принятии клинических решений;
- Присутствие клинических терминов и способов лечения;

Недостатки:

- Узкий перечень терминов и заболеваний;
- Неудобный интерфейс системы;
- Понятия не разделены на разделы;

На рисунке 1.2 изображен фрагмент Профессиональной медицинской платформы MedElement

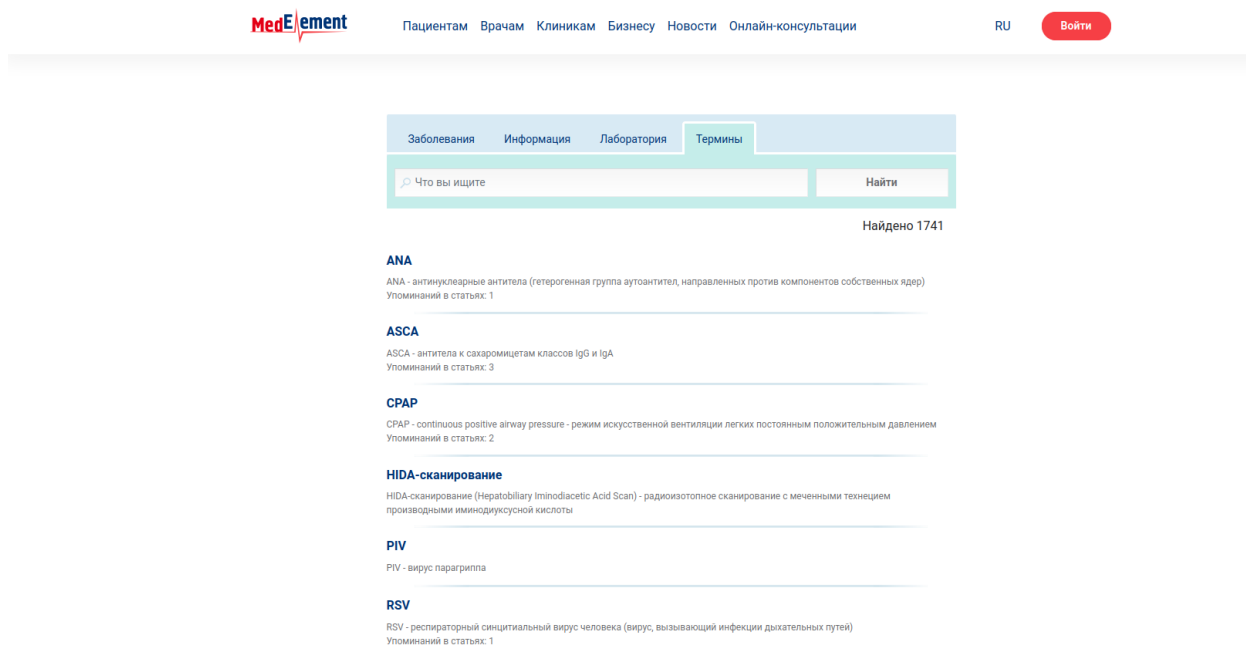


Рисунок 1.2 – Профессиональная медицинская платформа (MedElement)

1.3 Анализ подходов к разработке баз знаний

Для разработки базы знаний может использоваться:

- Технология OSTIS (Open Semantic Technology for Intelligent Systems);

OSTIS - открытая семантическая технология проектирования интеллектуальных систем. OSTIS позволяет представить знания в виде семантических сетей, посредством использования SC-кода (Semantic Computer Code).[5]

Основные положения:

- база знаний OSTIS может описывать любой вид знаний;
- решатель задач OSTIS основан на многоагентном подходе и позволяет легко комбинировать любые модели решения задач;
- интерфейс ostis-системы представляет собой подсистему со своей БЗ и решателем задач (также может быть описан с помощью SC-кода);
- использование универсального способа представления (кодирования) информации, получившего название SC-код.

Достоинства:

- унифицированность представления (любая информация представляется одинаково);
- удобств машинной обработки и восприятия человеком;
- любые знания и модели решения задач легко интегрируются в ostis-систему и её всегда можно переобучить;
- платформенная независимость (разработка независима от операционной системы и архитектуры компьютера, платформа может быть реализована как в программном варианте, так и в аппаратном);

- параллельная обработка информации;
- ostis-система может включать в себя компоненты, разработанные на базе OSTIS, а также объединяться с любыми другими системами и интегрировать другие компоненты через специальный протокол обмена информацией (JSON) и/или программный интерфейс (API);
- производительность ostis-системы не хуже традиционной системы, а иногда может оказаться лучше за счёт параллельной обработки (при переходе на семантические компьютеры производительность будет ещё выше).

Алфавит SC-кода представляет собой базовое синтаксическое разбиение множества sc-элементов на следующие виды (синтаксически задаваемые классы) [5]:

- sc-узел;
- sc-ребро;
- sc-дуга общего вида;
- sc-дуга основного вида;

SC-код позволяет представлять знания в унифицированном виде.

- Semantic Web;

Семантическая паутина — надстройка над существующей Всемирной паутиной, придуманная для того, чтобы сделать размещаемую в Интернете информацию пригодной для машинной обработки. Доступная в сети информация удобна для прочтения человеком. Семантическая паутина создана для того, чтобы сделать информацию пригодной для автоматического анализа, синтеза выводов и преобразования как самих данных, так и сделанных на их основе заключений в различные представления, полезные на практике.

Достоинства:

- повышенная точность и качество информации. Semantic Web-технология позволяет улучшить точность и качество информации, позволяющие находить не только объекты, которые уже входят в некоторый список, но и новые объекты;
- эффективность поиска и обработки информации;
- расширенные возможности машинной обработки предметных областей. Semantic Web-технология позволяет создавать семантические модели для предметных областей, что открывает возможности для автоматической обработки источников данных, автоматической генерации комментариев, анализа данных;
- улучшенная межбазовая интеграция. Semantic Web позволяет интегрировать данные из различных источников в некой мере автоматически, что ведет к экономии времени и ресурсов для создания новых баз данных либо настройки уже существующих.

Машинная обработка возможна благодаря двум характеристикам семантической паутины:

- наличие URI;
- использование семантических сетей и онтологий.

URI — унифицированный идентификатор ресурса или адрес, используемый для указания ссылок на какой-либо объект (например, веб-страницу, файл или ящик электронной почты). URI используются для именования объектов. Каждый объект глобальной семантической сети имеет уникальный URI. URI однозначно называет некоторый объект. Отдельные URI создают не только для страниц, но и для объектов реального мира (людей, городов, художественных произведений и так далее), и даже для абстрактных понятий (например, «имя», «должность», «цвет»). Благодаря уникальности URI одни и те же предметы можно называть одинаково в разных местах семантической паутины. Используя URI, можно собирать информацию об одном предмете из разных мест. Рекомендуется включать в адрес URI название одного из протоколов Всемирной паутины (HTTP или HTTPS). Описание желательно предоставлять в двух форматах:

- в формате, удобном для чтения человеком;
- в формате, удобном для чтения машиной.

В качестве формата, удобного для чтения машиной, используется язык RDF. Язык RDF позволяет описывать структуру семантической сети в виде графа. Каждому узлу и каждой дуге графа можно назначить отдельный URI. Утверждения, записанные на языке RDF, можно интерпретировать с помощью онтологий.

Для создания онтологий рекомендуют использовать языки RDF Schema и OWL. Онтологии создаются для получения из данных логических заключений. В основе онтологий лежат математические формализмы, называемые дескрипционными логиками. В качестве редактора онтологий и фреймворка для построения базы знаний используется Protege. Платформа Protege поддерживает два основных способа моделирования онтологий посредством редакторов Protege-Frames и Protege-OWL. Онтологии, построенные в Protege, могут быть экспортированы во множество форматов, включая RDF (RDF Schema), OWL и XML Schema.

Protege поддерживается значительным сообществом, состоящим из разработчиков и учёных, правительственных и корпоративных пользователей, использующих его для решения задач, связанных со знаниями, в таких разнообразных областях, как биомедицина, сбор знаний и корпоративное моделирование.

1.4 Вывод

На основании анализа предметной области "Медицина" можно сделать следующие выводы:

- Медицина — это комплексная отрасль, включающая в себя различ-

ные области знаний и практик, направленных на сохранение и восстановление здоровья человека;

- Современная медицина основывается на научных исследованиях, технологических достижениях и практическом опыте;

- Одной из основных задач медицины является профилактика и лечение различных заболеваний, а также реабилитация пациентов после их выздоровления;

- В медицине широко применяются различные методы диагностики и лечения, включающие в себя медикаментозную терапию, хирургические вмешательства, физиотерапию, психотерапию и т.д.

Анализ данных систем-аналогов приводит нас к выводу о том, что медицина - сфера, которая постоянно меняется со временем, в связи с чем, все источники информации по ней постоянно устаревают, или же теряют свою актуальность, поэтому проектируемая система должна иметь следующие качества:

- база знаний, достаточная для удовлетворения запросов пользователя и которая будет постоянно пополняться и обновляться;

- возможность производить семантический разбор исходного кода программы;

- пользовательский интерфейс, упрощающий пользователю работу с системой.

Анализ подходов к разработке баз знаний показывает, что существует множество методов для создания и поддержки эффективных баз знаний. Большинство из них включает в себя процессы сбора, хранения, классификации и анализа данных, а также определение правил интеллектуальной обработки этих данных.

Однако универсальным подходом, который мог бы обеспечить разработку эффективных баз знаний, не существует. Это связано не только с техническими аспектами, но и с тем, что различные объекты и данные могут иметь разную степень сложности и свойства.

Одним из важных аспектов является поддержка базы знаний. Разработчики должны обеспечивать постоянное обновление базы знаний, чтобы она оставалась актуальной и эффективной.

Таким образом, для эффективной разработки баз знаний необходимо тщательно выбирать подходы и методы, которые будут правильно соответствовать типу приложений или задач, а также обеспечивать постоянную поддержку и обновление базы знаний.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ

2.1 Архитектура базы знаний по медицине

Целями создания ИСС по медицине является структурирование знаний по медицине, которые в будущем смогут облегчить предоставление пользователю точной и своевременной информации о здоровье, болезнях и лечении болезней. Также, она может быть полезна в обучении студентов медицинских учебных заведений и повышения квалификации врачей.

Планируется создание системы, которая сможет позволить совершить запрос пользователю по интересующему его вопросу и получить название термина на русском, английском и латинском языках, что будет полезно, как врачам так и студентам медицинских вузов, поскольку в медицинских учреждениях врачи, используя латинские термины и выписывают рецепты, таким образом, больше не будет необходимости в том, чтобы искать названия терминов в словарях или других ресурсах, вся важная и нужная информация будет локализована в одном месте, это облегчит обучение и сэкономит время.

Помимо этого система будет снабжена различными информационными иллюстрациями по темам, с помощью которых пользователи смогут визуализировать представленную по запросу информацию, что способствует лучшему пониманию и усвоению новой информации.

Для терминов заболеваний, планируется создание симптоматики, которая будет представлена в виде нумерованного списка.

Планируется создание структурированной и достаточно полной базы с всей необходимой информацией в области медицины, которая будет локализована в одном месте, что является значительным преимуществом в эксплуатации данной базы. Поскольку в медицине огромное множество областей и разделов, мы не сможем охватить их все в рамках только лишь нашего курсового проекта, поэтому данная интеллектуальная справочная система будет дорабатываться и пополняться в будущем другими студентами.

2.2 Структура базы знаний по медицине

База знаний по медицине состоит из одного основного раздела ПрО Медицины, который, в свою очередь, включает 2 раздела в каждом из которых есть соответствующие подразделы.

а) ПрО традиционной медицины, состоит из 5 разделов:

- 1) ПрО дерматологии ПрО дерматологии включает 4 раздела:
 - ПрО дермато-венерологии
 - ПрО дермато-онкологии

- ПрО трихологии
- ПрО косметологии

2) ПрО психиатрии ПрО психиатрии состоит из 4 разделов:

- ПрО детской психиатрии
- ПрО психиатрии позднего возраста
- ПрО военной психиатрии
- ПрО судебной психиатрии

3) ПрО педиатрии ПрО педиатрии состоит из 2 разделов:

- ПрО профилактической педиатрии
- ПрО клинической педиатрии

4) ПрО офтальмологии ПрО офтальмологии подразделяется на 3 раздела:

- ПрО анатомии глаза человека
- ПрО рефракции глаза
- ПрО болезней глаза и его придатков

5) ПрО кардиологии состоит из 5 разделов:

- ПрО клинической электрофизиологии сердца
- ПрО сердечной недостаточности и трансплантационной кардиологии
- ПрО ядерной кардиологии
- ПрО врожденных пороков сердца у взрослых
- ПрО эхокардиографии

б) ПрО нетрадиционной медицины, состоит из 3 разделов:

- 1) ПрО гомеопатии
- 2) ПрО натуропатии
- 3) ПрО акупунктуры (иглоукалывания)

На рисунке 2.1 изображена структура БЗ по медицине в виде mind map диаграммы.



Рисунок 2.1 – Структура БЗ по медицине

2.3 Характеристика пользователей системы

Категории пользователей, которыми может быть использована данная система:

- Студенты медики;
- Преподаватели в медучреждениях;
- Медики;
- Люди, интересующиеся медициной.

Сценарии использования БЗ пользователями отображены на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Сценарии использования

2.4 Спецификация Предметной области медицины

Данная предметная область состоит из следующих разделов:

- а) ПрО традиционной медицины
- б) ПрО нетрадиционной медицины

В свою очередь, данные предметные области также декомпозируются на разделы.

ПрО медицины содержит в себе следующие понятия, необходимые для других разделов данной предметной области:

- медицина
- здоровье
- организм
- орган
- заболевание*
- медикамент
- рецепт
- врач
- пациент
- инвалидность*
- диагноз
- реабилитация*
- диагностика*
- профилактика*
- обследование*
- симптом*

- синдром*
- лечение*
- действующее вещество*
- строение*
- местоположение*
- профилактика*
- кровь
- эритроциты
- лейкоциты
- тромбоциты
- моча
- анализ
- иммунная система
- хромосома
- ткань
- антитело

2.5 Спецификация элементов предметной области медицины

Про медицины содержит:

а) максимальный класс объектов исследования: медицина

б) не максимальный класс объектов исследования:

- традиционная медицина
- нетрадиционная медицина

в) отношение "заболевание" содержит домены:

- первый домен: симптом*
- второй домен: диагноз

г) отношение "инвалидность" содержит домены:

- первый домен: пациент
- второй домен: диагноз

д) отношение "реабилитация" содержит домены:

- первый домен: пациент
- второй домен: здоровье

е) отношение "диагностика" содержит домены:

- первый домен: заболевание*
- второй домен: диагноз

- ж) отношение "профилактика" содержит домены:
- первый домен: пациент
 - второй домен: здоровье
- з) отношение "обследование" содержит домены:
- первый домен: заболевание*
 - второй домен: диагностика*
- и) отношение "симптом" содержит домены:
- первый домен: заболевание*
 - второй домен: диагноз
- к) отношение "синдром" содержит домены:
- первый домен: заболевание*
 - второй домен: симптом*
- л) отношение "лечение" содержит домены:
- первый домен: заболевание*
 - второй домен: медикамент
- м) отношение "действующее вещество" содержит домены:
- первый домен: вещество
 - второй домен: медикамент
- н) отношение "строение" содержит домены:
- первый домен: орган
 - второй домен: организм
- о) отношение "местоположение" содержит домены:
- первый домен: орган
 - второй домен: организм

2.6 Спецификация Предметной области традиционной медицины

Данная предметная область состоит из следующих разделов:

- а) ПрО дерматологии
- б) ПрО кардиологии
- в) ПрО офтальмологии
- г) ПрО психиатрии

д) ПрО педиатрии

В свою очередь, данные предметные области также декомпозируются на разделы.

Каждый из этих разделов содержит перечень определенных формализованных понятий.

ПрО традиционной медицины содержит понятие:

- традиционная медицина

2.7 Спецификация элементов предметной области традиционной медицины

Про традиционной медицины содержит:

а) максимальный класс объектов исследования: традиционная медицина

б) немаксимальный класс объектов исследования:

- психиатрия
- офтальмология
- дерматология
- кардиология
- педиатрия

2.8 Спецификация предметной области нетрадиционной медицины

Данная предметная область состоит из следующих разделов:

а) ПрО гомеопатии

- гомеопатия Ганемана (классическая гомеопатия)
- гомотоксикология Ганс-Генриха Рекевега
- гомеопатия Эпштейна

ПрО гомеопатии содержит следующие понятия:

- гомеопатия
- гомеопат
- гомеопатический препарат*

б) ПрО натуропатии

- аромотерапия
- аэрофитотерапия
- апитерапия
- аэроинтотерапия

- галотерапия
- гелиотерапия
- гидротерапия
- гирудотерапия
- дендротерапия
- литотерапия
- музыкотерапия
- талассотерапия
- лечебное голодание
- фитотерапия
- флоротерапия
- фунготерапия
- энотерапия

ПрО натуропатии содержит следующие понятия:

- натуропатия
- натуропат

В свою очередь, каждые из разделов имеет такие понятия как:

- аромотерапия
- аэрофитотерапия
- апитерапия
- аэроинтотерапия
- галотерапия
- гелиотерапия
- гидротерапия
- гирудотерапия
- дендротерапия
- литотерапия
- музыкотерапия
- талассотерапия
- лечебное голодание
- фитотерапия
- флоротерапия
- фунготерапия
- энотерапия

в) ПрО акупунктуры

ПрО акупунктуры содержит следующие понятия:

- акупунктура
- игла медицинская
- акупунктурная точка

ПрО нетрадиционной медицины содержит понятие:

- нетрадиционная медицина

2.9 Спецификация элементов предметной области нетрадиционной медицины

Про нетрадиционной медицины содержит:

- а) максимальный класс объектов исследования: нетрадиционная медицина
- б) не максимальный класс объектов исследования:
 - гомеопатия
 - натуропатия
 - акупунктура

2.10 Спецификация предметной области психиатрии

Про психиатрии включает в себя 4 раздела:

- а) ПрО детской психиатрии
- б) ПрО психиатрии позднего возраста
- в) ПрО военной психиатрии
- г) ПрО судебной психиатрии

ПрО психиатрии содержит в себе следующие понятия, необходимые для других разделов данной предметной области:

- психиатрия
- психика
- психиатр
- личность
- психическое расстройство
- психотропное вещество
- поведение
- эмоции
- память
- мышление
- сознание
- галлюцинации
- бред
- возбуждение
- тревога

- расстройство настроения
- расстройство личности
- невротическое расстройство
- поведенческий синдром
- шизоактивное расстройство

2.11 Спецификация элементов предметной области психиатрии

Про психиатрии содержит:

- а) максимальный класс объектов исследования: психиатрия
- б) немаксимальный класс объектов исследования:
 - детская психиатрия
 - психиатрия позднего возраста
 - военная психиатрия
 - судебная психиатрия

2.12 Вывод

В результате проектирования базы знаний по медицине и, в частности, ПрО медицины, ПрО традиционной медицины, ПрО нетрадиционной медицины и ПрО психиатрии была создана эффективная система хранения и управления медицинскими знаниями. База знаний содержит информацию о строении определённых органов и систем органов человека, различных заболеваниях, их симптоматику, а также перевод всех терминов на латинский язык.

Важным элементом проектирования базы знаний является возможность ее дальнейшего развития и модификации.

База знаний может быть расширена новыми сведениями о заболеваниях, методах лечения и препаратах, а также может быть адаптирована под различные медицинские специальности.

3 РЕАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПО МЕДИЦИНЕ

3.1 Средства, используемые при реализации

Для реализации ПрО медицины была использована технология OSTIS. Для представления знаний в интеллектуальных системах используется базовый язык – SC-код. SC-код – способ универсального смыслового представления информации в памяти компьютерных систем. Он основан на теории графов, теории множеств, что обеспечивает универсальность и унифицированность представления информации, удобство машинной обработки и восприятия человеком. С помощью SC-кода можно описывать базы знаний, решатели задач и интерфейс интеллектуальной системы. SC-code является абстрактным языком, но его можно визуализировать в различных формах.[5]

Формы внешнего представления SC-кода

- SCs (текстовый линейный)
- SCn (гипертекстовый)
- SCg (графический)

Для описания понятий использовался подъязык SC-кода - SCs. SCs-код - линейный вариант представления SC-кода. SCs-код представляет собой множество sc.s-текстов, каждый из которых состоит из sc.s-предложений, разделенных друг от друга двойной точкой с запятой (разделителем sc.s-предложений). При этом sc.s-предложение представляет собой последовательность sc-идентификаторов, являющихся именами описываемых сущностей и разделяемых между собой различными sc.s-разделителями и sc.s-ограничителями.

Для упрощения процесса разработки исходных текстов баз знаний с использованием SCs-кода вводятся два алфавита символов. Базовый алфавит символов, используемых в sc.s-коннекторах включает только символы, имеющиеся на стандартной современной клавиатуре. Таким образом, для разработки исходных текстов баз знаний, использующих только базовый алфавит символов, используемых в sc.s-коннекторах достаточно обычного текстового редактора. Расширенный алфавит символов, используемых в sc.s-коннекторах включает также дополнительные символы, которые позволяют сделать sc.s-тексты более читабельными и наглядными. Для визуализации и разработки таких sc.s-текстов требуется наличие специальных средств.

Пример формализации понятия с помощью SCs-кода 3.1.

```

medicine
  <-sc_node_not_relation;
  => nrel_main_idtf:
    [медицина]
    (*<-lang_ru;;*);
    [medicine]
    (* <- lang_en;;*);
  <- rrel_key_sc_element: ...
    (*
      <- sc_definition;;
      => nrel_main_idtf:
        [Опр. (медицина)] (* <- lang_ru;; *);;

      <= nrel_sc_text_translation: ...
        (*
          -> rrel_example: "file://HTML/Medicine_idtf.html" (*
            <- lang_ru;;
            => nrel_format: format_html;;
          *);;
        *);;
    *);;

```

Рисунок 3.1 – SCs-код

Пример формализации понятия с помощью языка разметки гипертекста HTML 3.2.

```

<p>
  <sc_element sys_idtf ="psychiatry">психиатрия</sc_element> - это область
  <sc_element sys_idtf ="tradicional_medicine">традиционной медицины</sc_element>, изучающая
  патологию <sc_element sys_idtf ="mentality">психики</sc_element>.
</p>

```

Рисунок 3.2 – HTML

3.2 Примеры описания фрагментов базы знаний

Фрагмент базы знаний, отображающий предметную область психиатрия, представлен на рисунке 3.3.

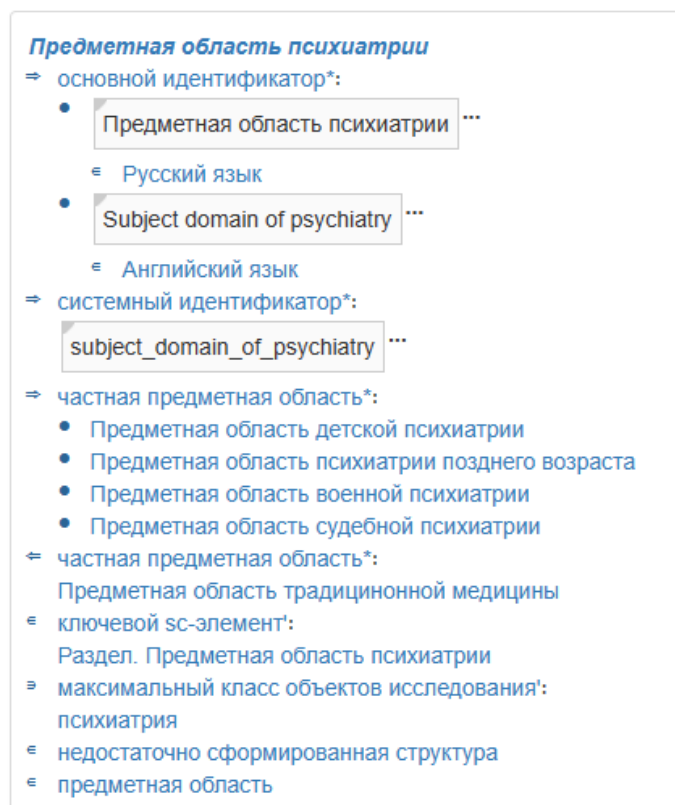


Рисунок 3.3 – Предметная область психиатрии

Фрагмент базы знаний, отображающий раздел ПрО психиатрии, представлен на рисунке 3.4.

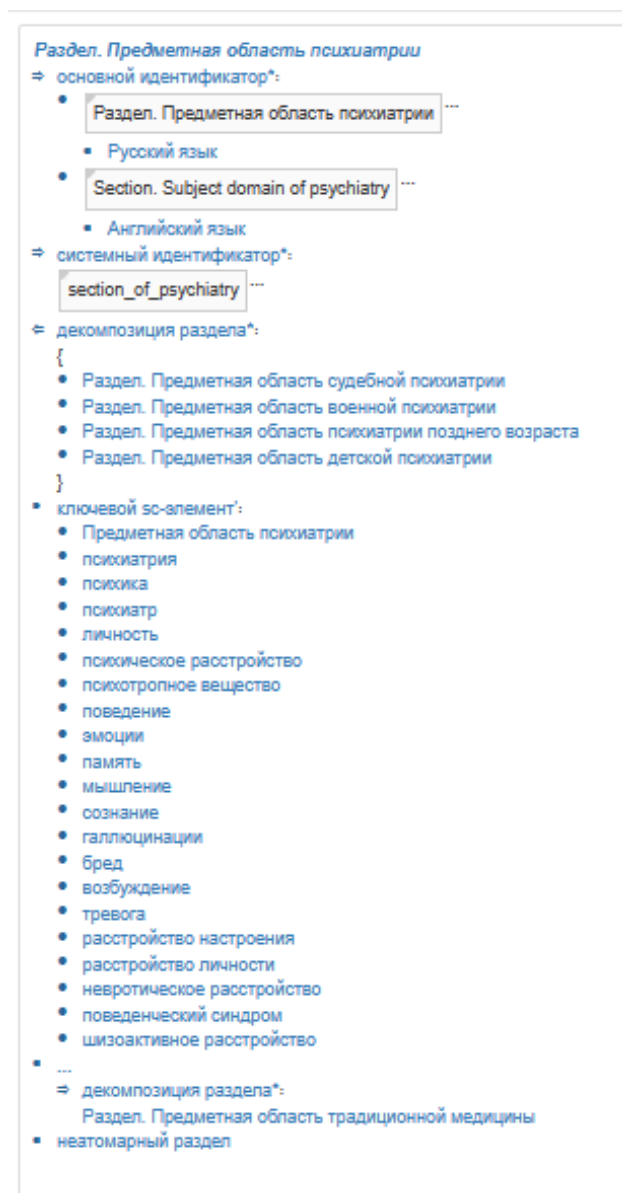


Рисунок 3.4 – Раздел. Предметная область психиатрии

Фрагмент базы знаний, отображающий понятие "Психиатрия", представлен на рисунке 3.5.

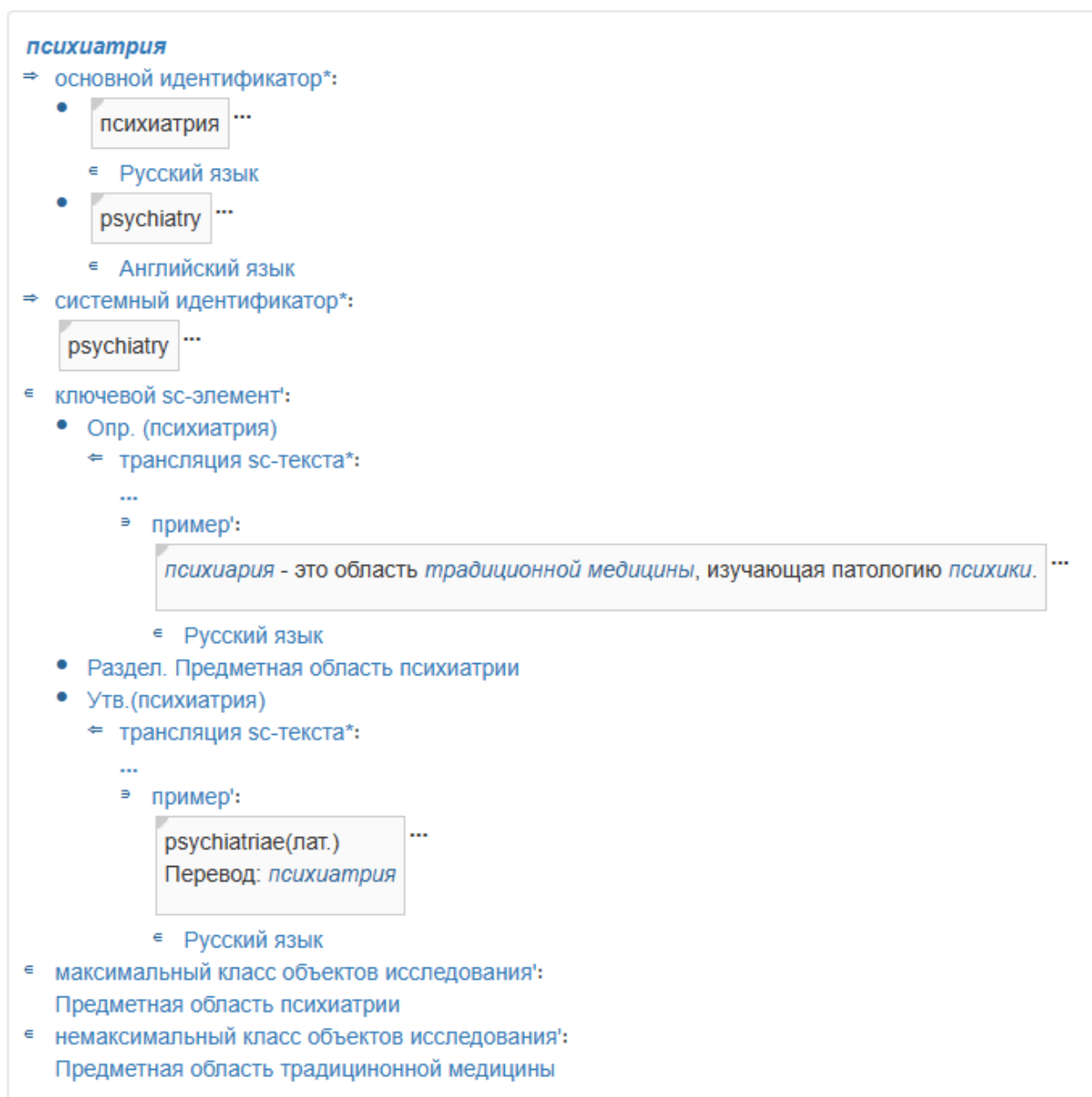


Рисунок 3.5 – Понятие "Психиатрия"

Фрагмент базы знаний, отображающий раздел Про медицины, представлен на рисунке 3.6.

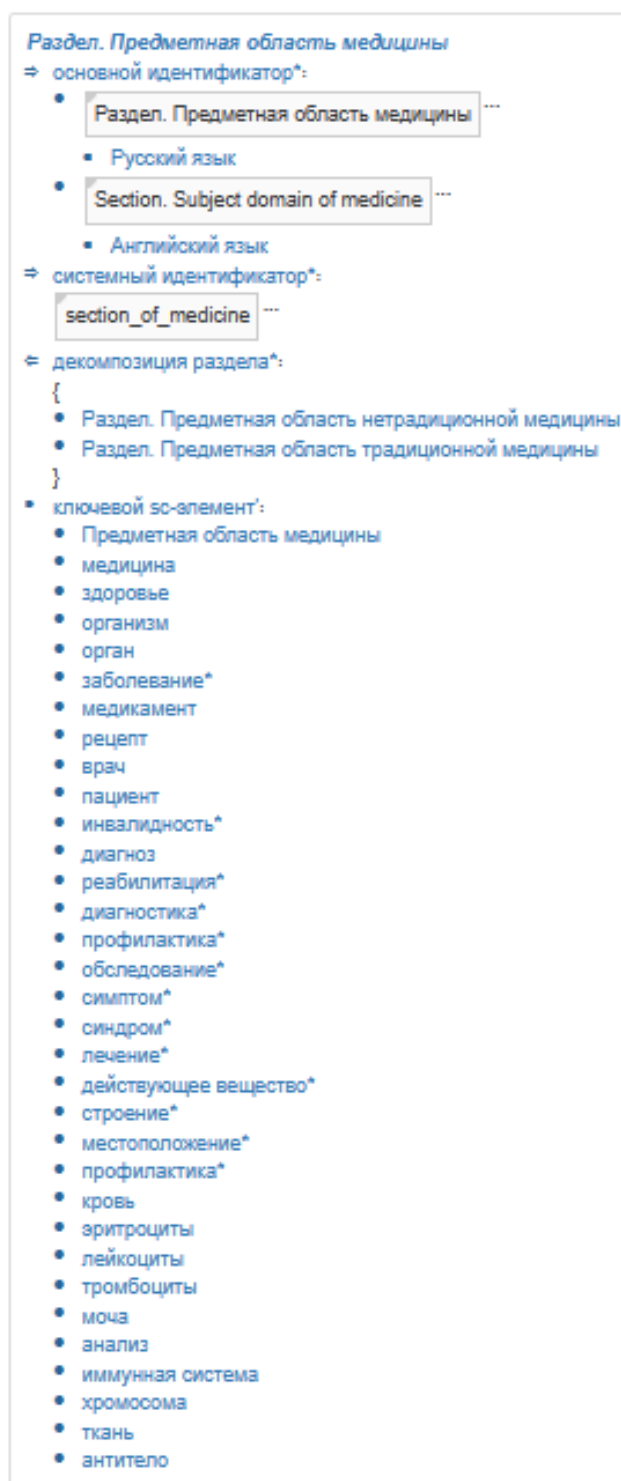


Рисунок 3.6 – Раздел. Предметная область медицины

Фрагмент базы знаний, отображающий предметную область медицины, представлен на рисунке 3.7.

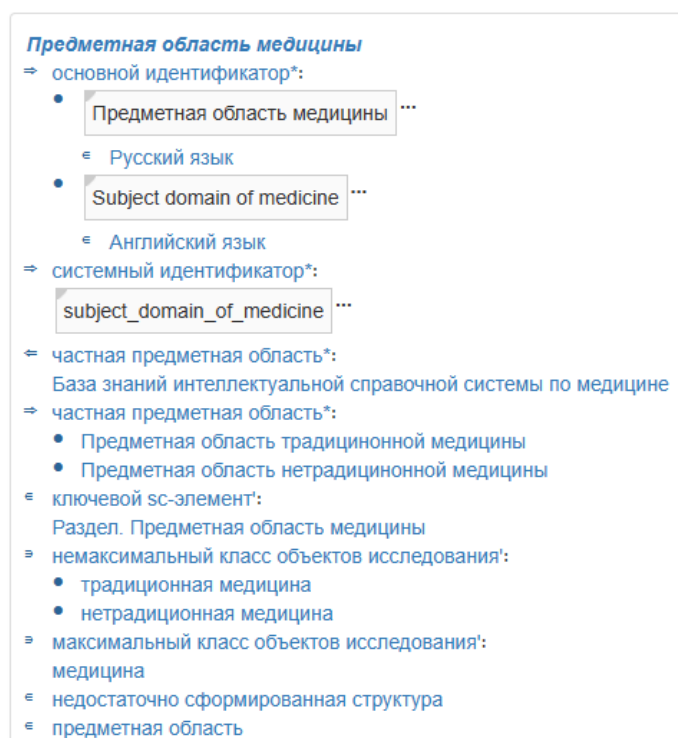


Рисунок 3.7 – Предметная область медицины

Фрагмент базы знаний, отображающий раздел Про традиционной медицины, представлен на рисунке 3.8.

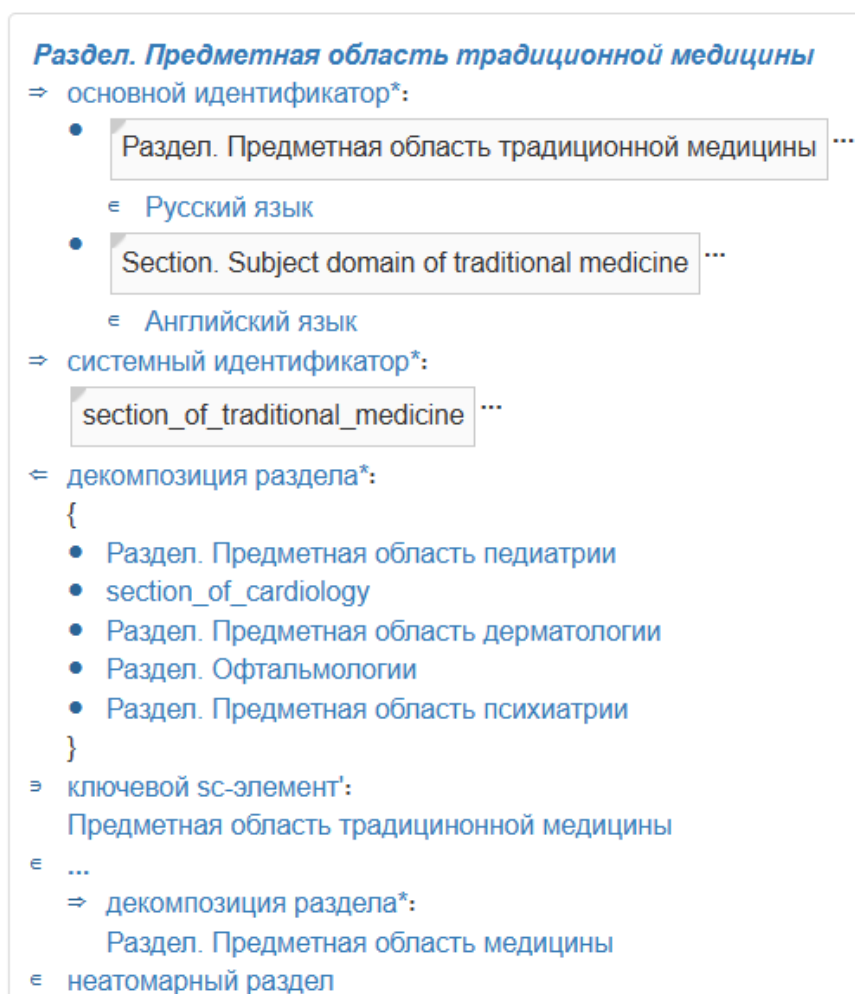


Рисунок 3.8 – Раздел. Предметная область традиционной медицины

Фрагмент базы знаний, отображающий предметную область традиционной медицины, представлен на рисунке 3.9.

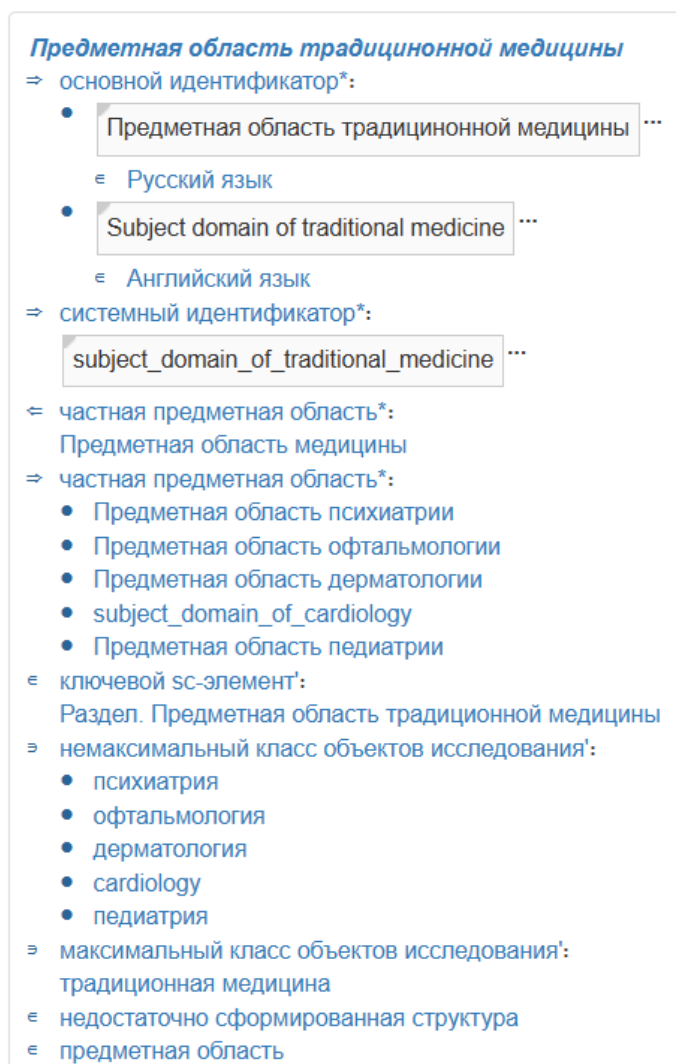


Рисунок 3.9 – Предметная область традиционной медицины

Фрагмент базы знаний, отображающий раздел ПрО нетрадиционной медицины, представлен на рисунке 3.10.

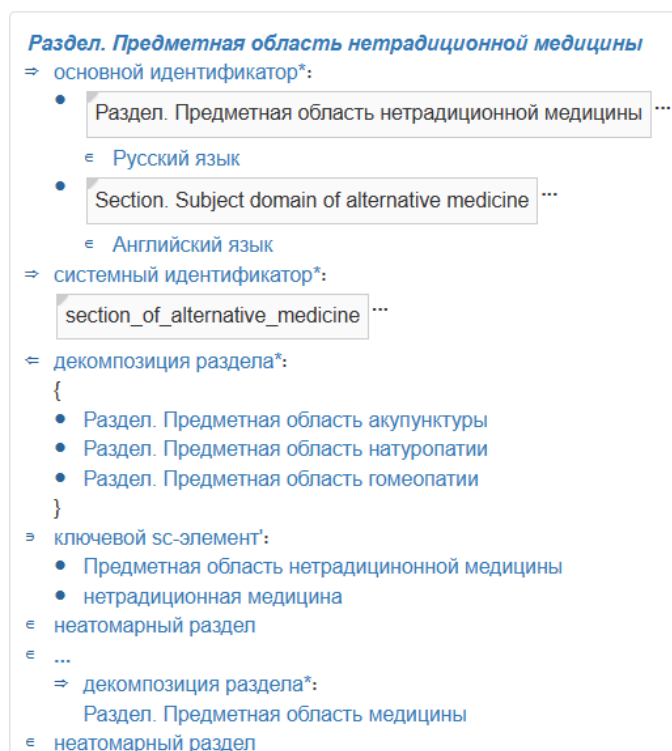


Рисунок 3.10 – Раздел. Предметная область нетрадиционной медицины

Фрагмент базы знаний, отображающий предметную область нетрадиционной медицины, представлен на рисунке 3.11.

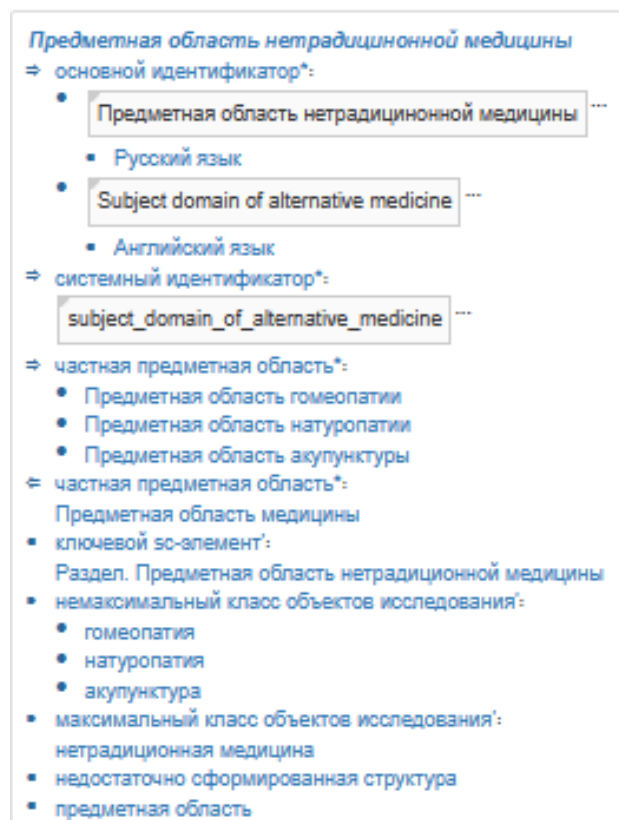


Рисунок 3.11 – Предметная область нетрадиционной медицины

Фрагмент базы знаний, отображающий понятие "Медицина"[3], представлен на рисунке 3.12.

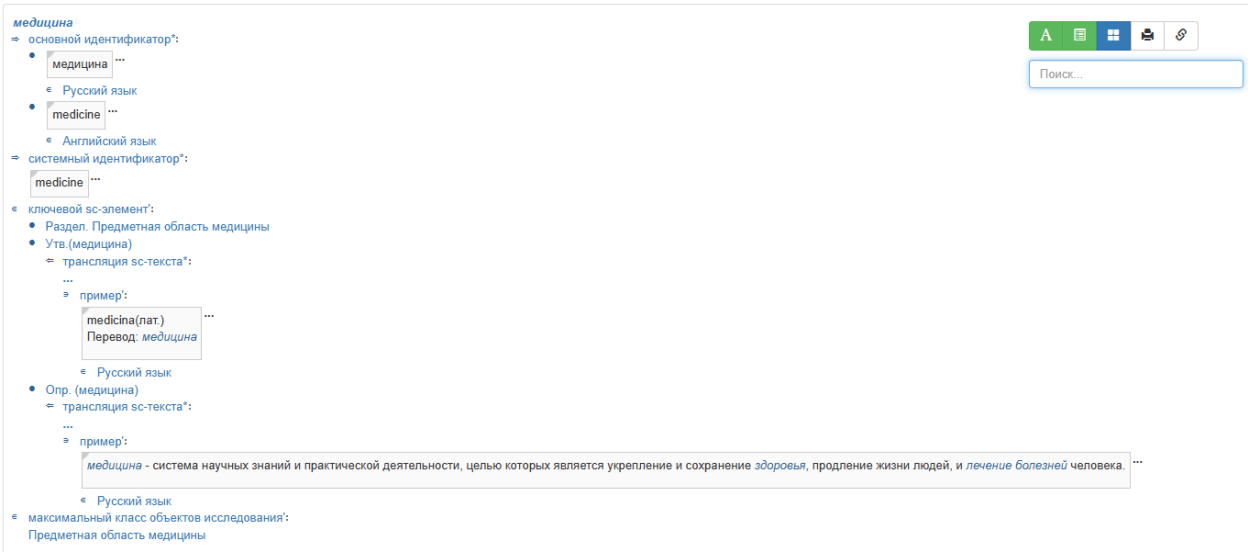


Рисунок 3.12 – Понятие "Медицина"

Фрагмент базы знаний, отображающий понятие "Эритроциты"[3], представлен на рисунке 3.13.

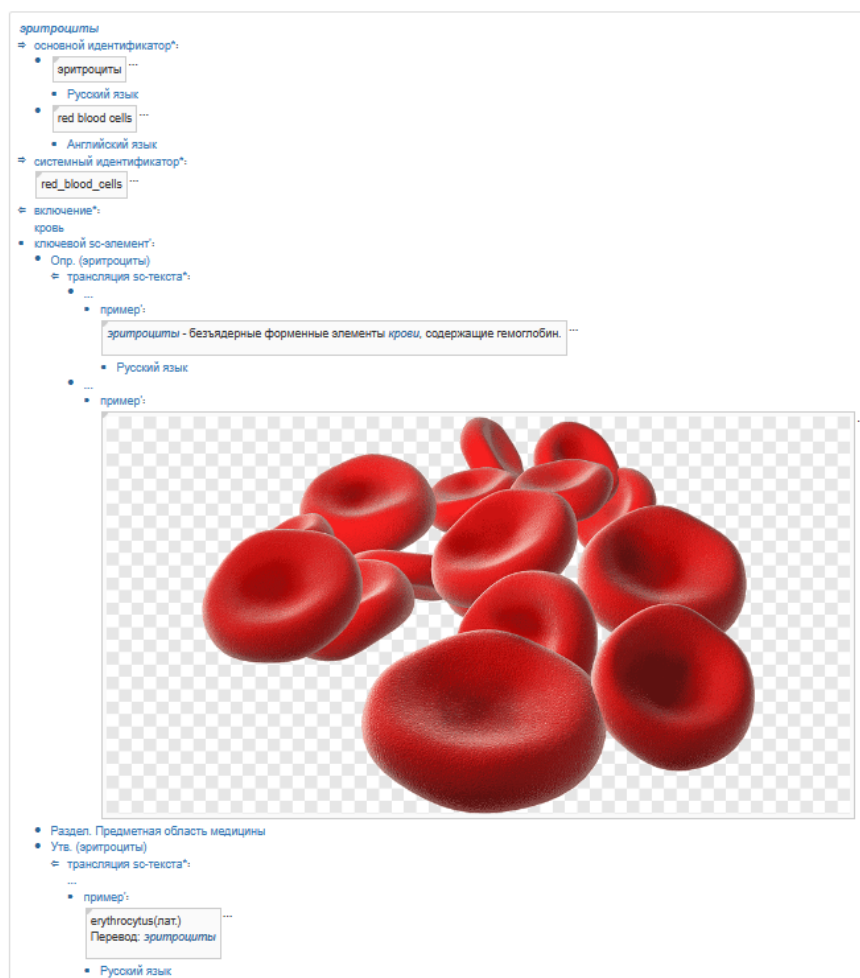


Рисунок 3.13 – Понятие "Эритроциты"

Фрагмент базы знаний, отображающий понятие "Доктор"[3], представлен на рисунке 3.14.



Рисунок 3.14 – Понятие "Доктор"

Фрагмент базы знаний, отображающий понятие "Личность"[3], представлен на рисунке 3.15.

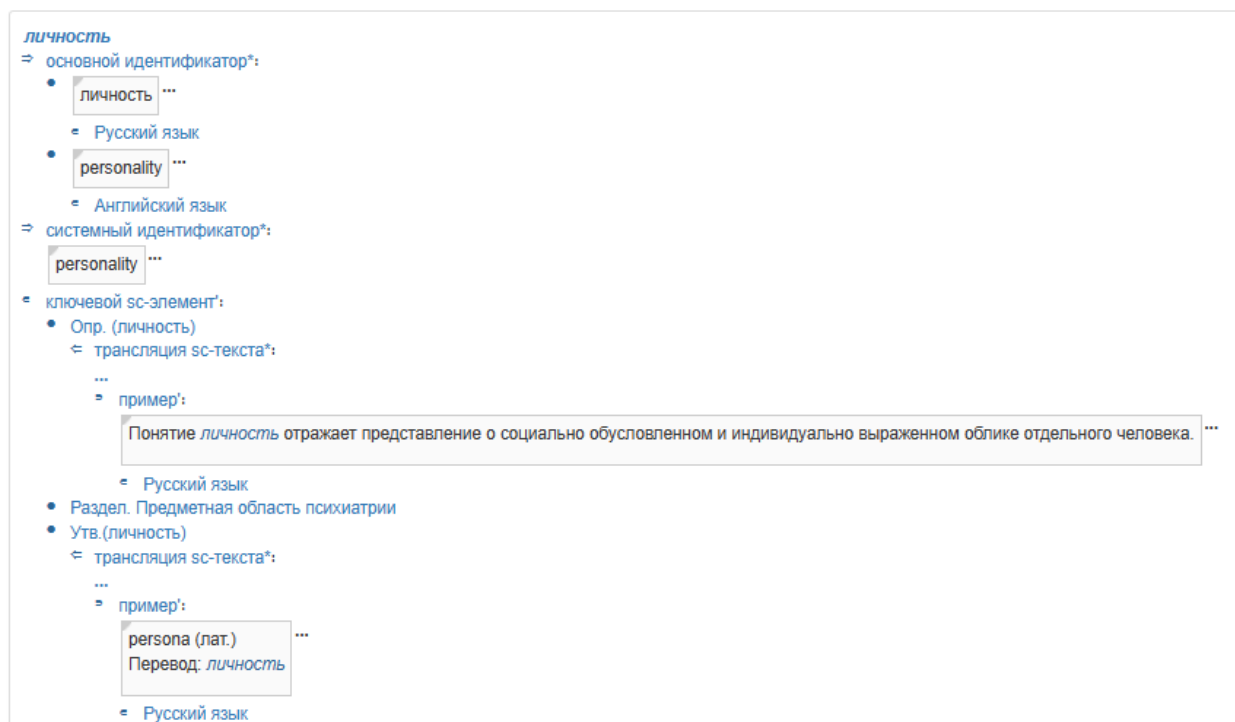


Рисунок 3.15 – Понятие "Личность"

Фрагмент базы знаний, отображающий понятие "Акупунктурная точка", представлен на рисунке 3.16.

акупунктурная точка

⇒ основной идентификатор*:

- акупунктурная точка ...
- Русский язык
- асупoint ...
- Английский язык

⇒ системный идентификатор*:

асупoint ...

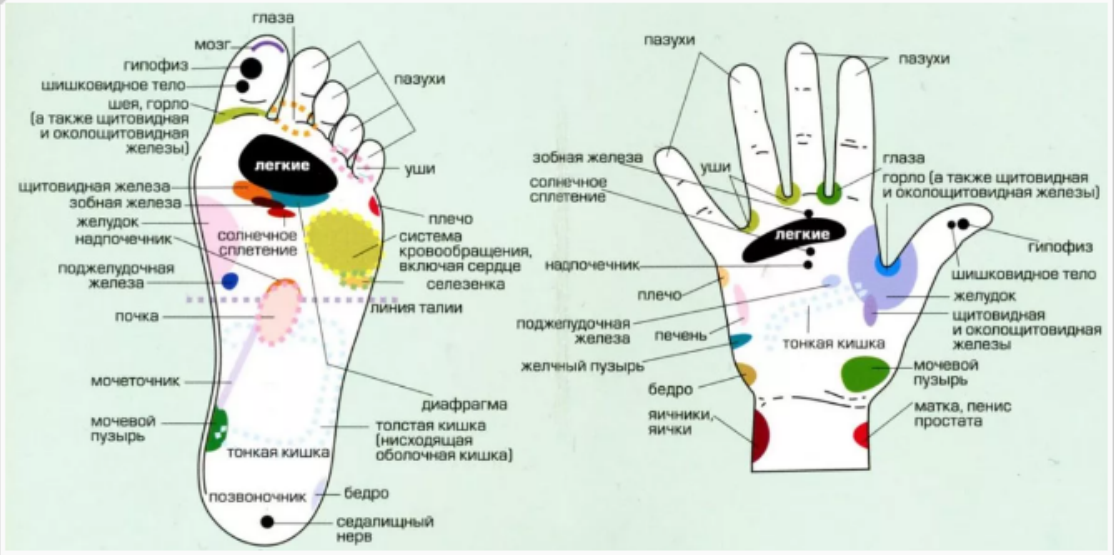
■ ключевой so-элемент*:

- Опр. (акупунктурная точка)
- ⇒ трансляция so-текста*:
- ...
 - пример:

акупунктурная точка - канонически определенные зоны (точки) лечебно-профилактических воздействий в классической акупунктуре. ...
 - Русский язык

⇒ трансляция so-текста*:

...

- пример:
 
- Русский язык

■ Раздел. Предметная область акупунктуры

■ Утв.(акупунктурная точка)

⇒ трансляция so-текста*:

...

- пример:

nulla punctum(лат.)
Перевод: акупунктурная точка
- Русский язык

Рисунок 3.16 – Понятие "Акупунктурная точка"

Фрагмент базы знаний, отображающий понятие "Игла медицинская", представлен на рисунке 3.17.

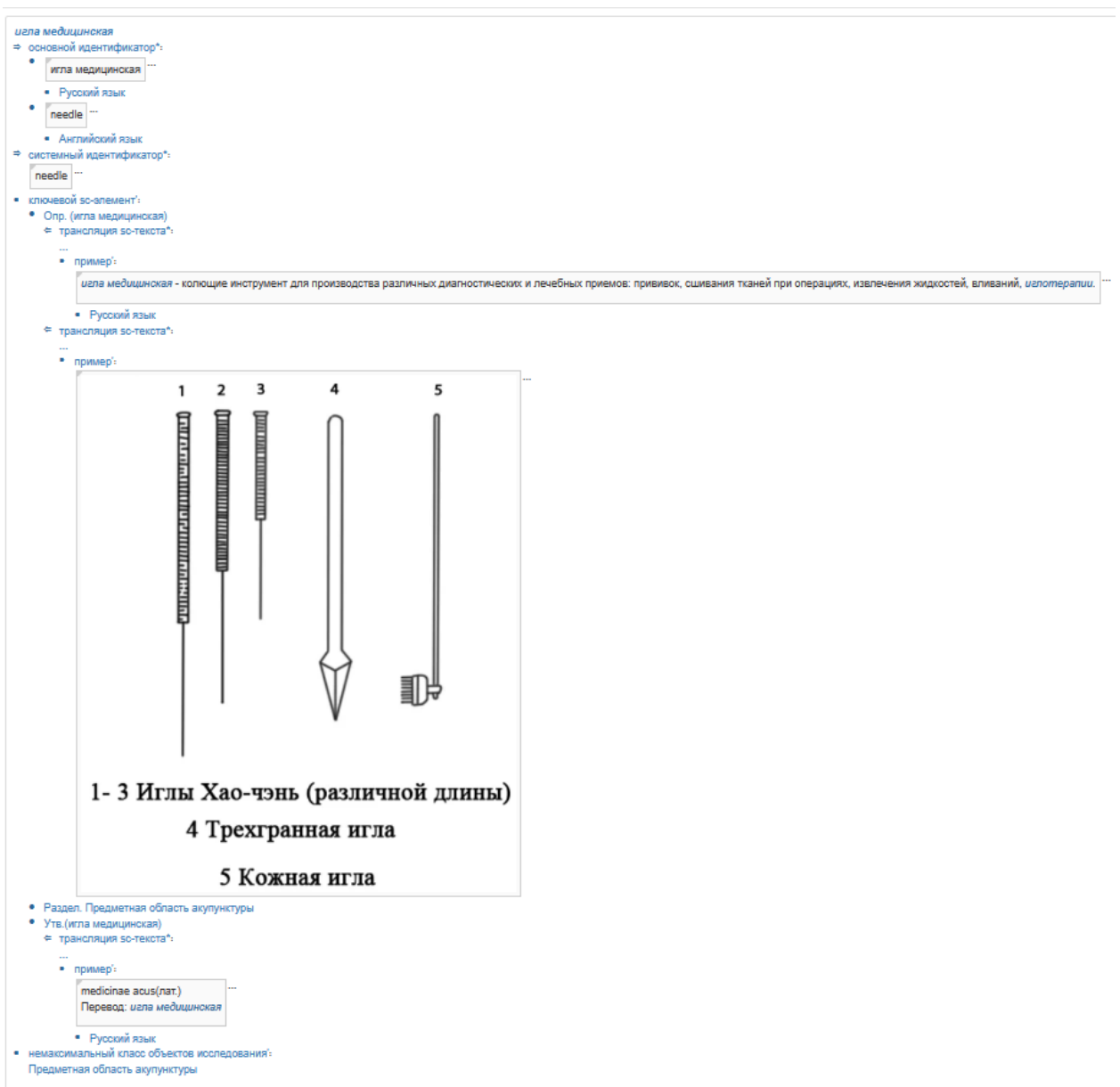


Рисунок 3.17 – Понятие "Игла медицинская"

Фрагмент базы знаний, отображающий понятие заболевания "Шизофрения"[9], представлен на рисунке 3.18.

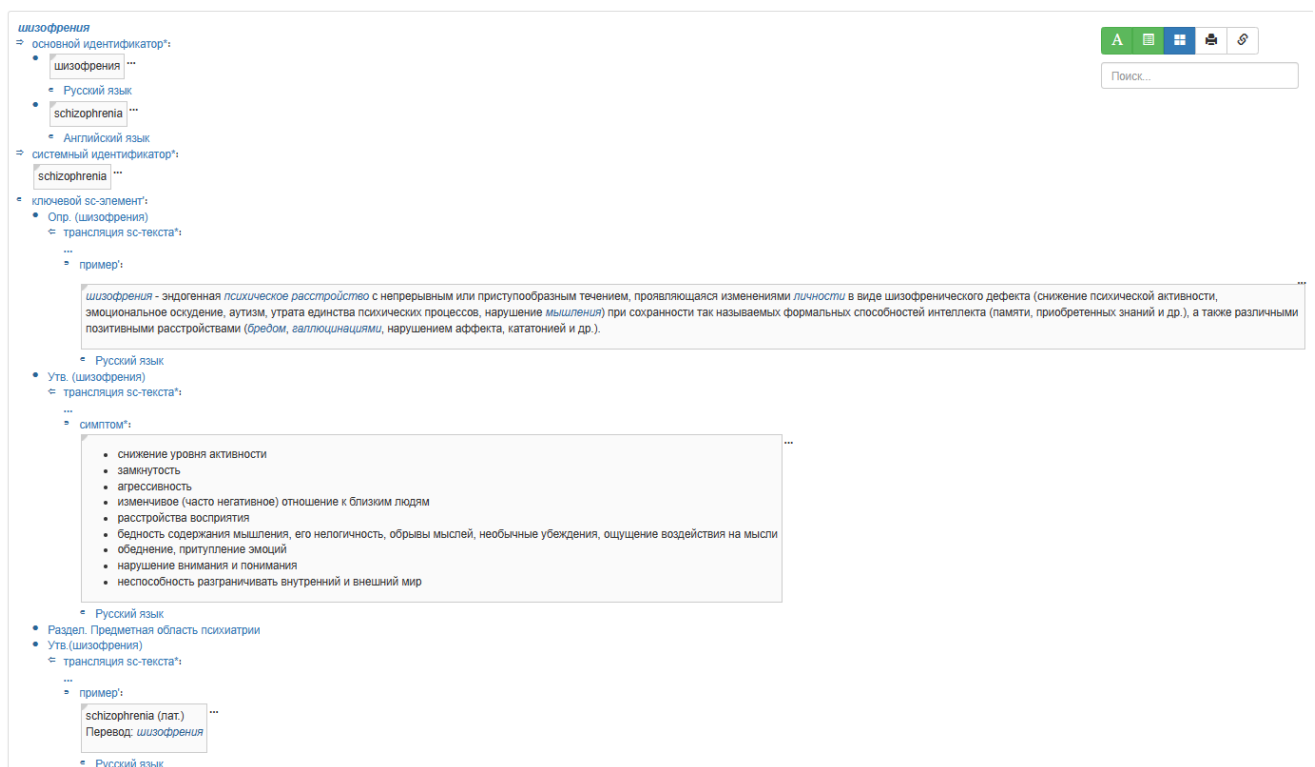


Рисунок 3.18 – Понятие "Шизофрения"

3.3 Тестирование работоспособности базы знаний

Тестирование базы знаний осуществляется при помощи создания шаблонов для поиска необходимых фрагментов базы знаний. шаблон для поиска компонентов, составляющих симптомы всех заболеваний класса Шизоактивное заболевание 3.19.

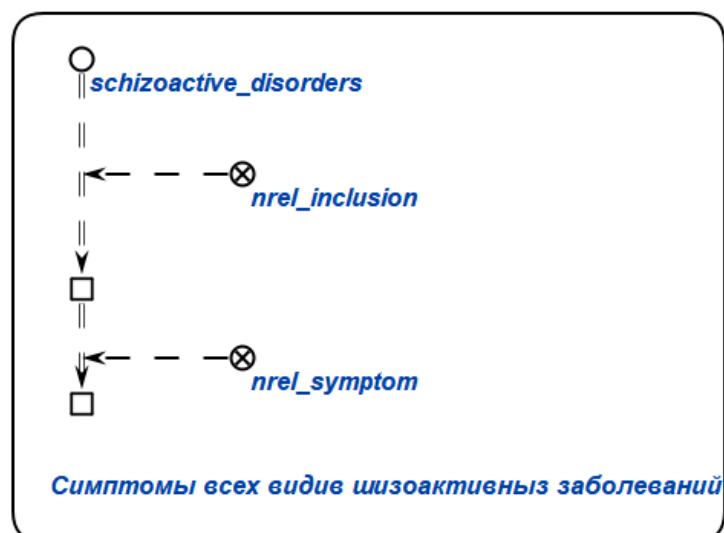


Рисунок 3.19 – Понятие "Шаблон для поиска фрагментов базы знаний"

Результат поиска по шаблону 3.20.

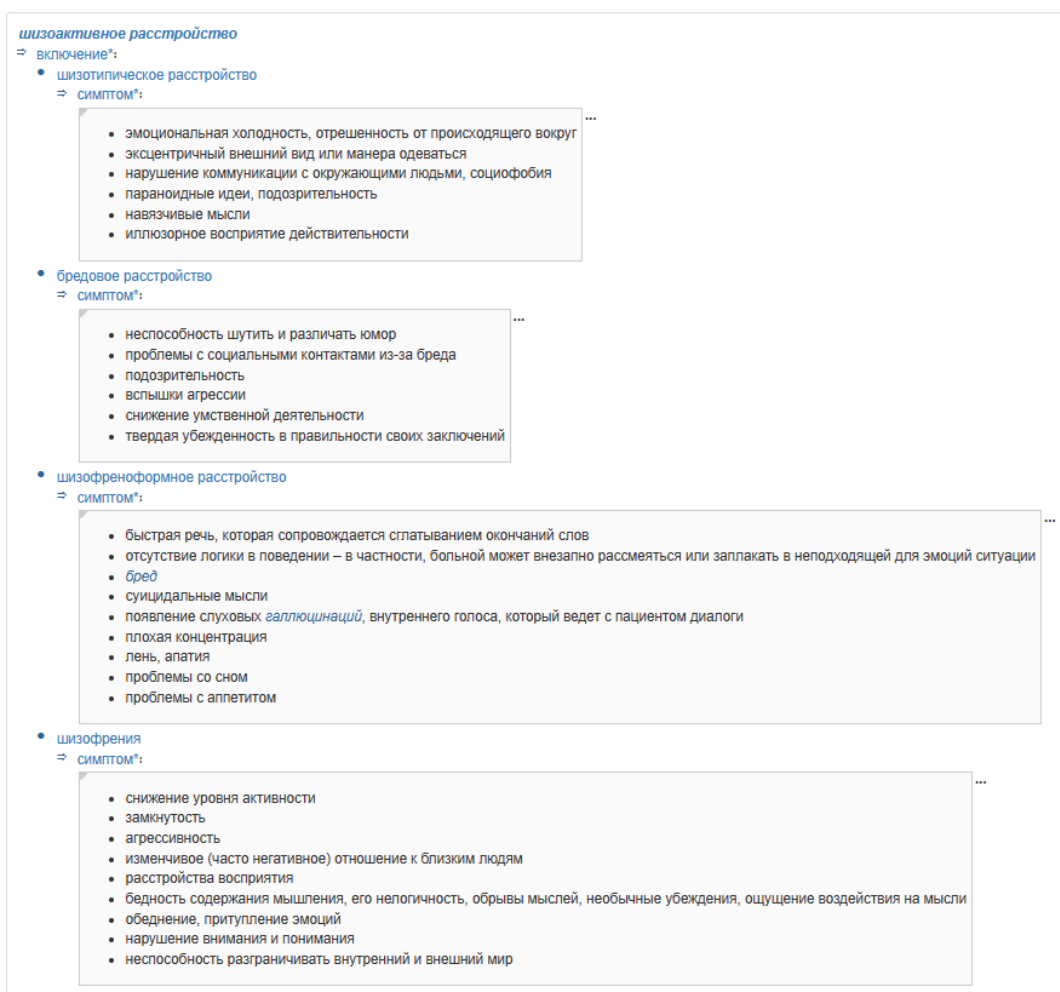


Рисунок 3.20 – Понятие "Результат поиска"

Шаблон для поиска компонентов, составляющих виды заболеваний, входящие в класс Шизоактивное заболевание 3.21.

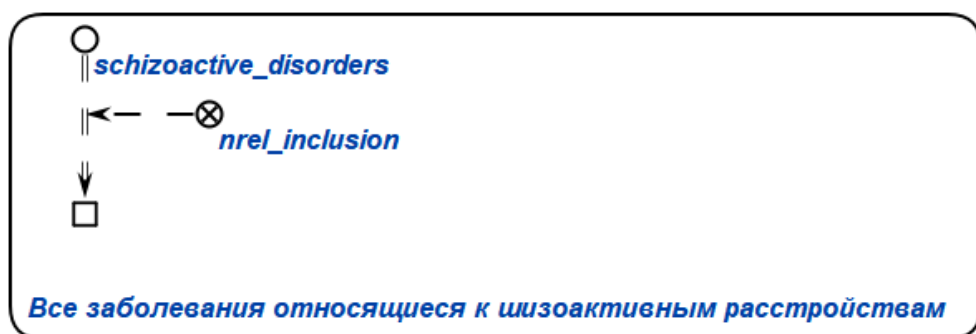


Рисунок 3.21 – Понятие "Шаблон для поиска фрагментов базы знаний"

Результат поиска по шаблону 3.22.

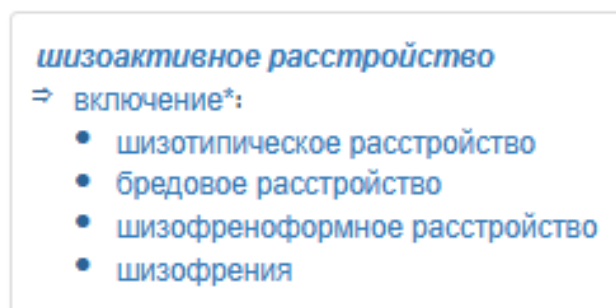


Рисунок 3.22 – Понятие "Результат поиска"

3.4 Вывод

Реализованная предметная область содержит большое количество необходимой и структурированной информации в области медицины, включающая в себя информацию о анатомии человека, его органов и систем органов, большое разнообразии информации о патологиях и заболеваниях, а также их симптоматику и перевод терминов на латинский язык. Особая структура данной информации делает её удобной для восприятия любым пользователем, а также быстрого и эффективного поиска необходимой информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках курсовой работы была разработана база знаний интеллектуальной справочной системы по медицине, включающая в себя раздел медицины, который декомпозируется на два основных раздела: традиционной и нетрадиционной медицины. Раздел нетрадиционной медицины состоит из 3 подразделов: гомеопатии, натуропатии, акупунктуры. Раздел традиционной медицины состоит из 5 подразделов: дерматологии, психиатрии, педиатрии, офтальмологии, кардиологии. Данные разделы также делятся на свои специфические подразделы. В частности, разрабатываемая мной, предметная область медицины, традиционной и не традиционной медицины, а также предметная область психиатрии содержит подразделы: детской психиатрии, психиатрии позднего возраста, военной психиатрии и судебной психиатрии.

Суммарно в предметной области офтальмологии было формализовано более 50 абсолютных понятий. Понятия, описывающие заболеваний, содержат симптоматику, перевод на латинский язык, как и остальные(общие) медицинские термины, а также иллюстрации, которые позволяют визуализировать предоставленную информацию, что помогает лучше усвоить информацию.

Для реализации данной базы знаний использовалась технология OSTIS. Поскольку база знаний, построенная по технологии OSTIS, может описывать любой вид знаний, удобна как для машинной обработки, так и восприятия человеком.

В результате мы положили начало созданию базы знаний интеллектуальной справочной системы по медицине.

Данная система сможет помочь студентам-медикам, медработникам и простым пользователям, интересующимся медициной, облегчить обучение и сэкономить время на поиски нужной информации. Система хорошо структурирована и наполнена большим количеством необходимой информации, что исключает необходимость использования большого количества разных источников по интересующему вопросу.

Также данная система может помочь преподавателям в медучреждениях быстро и легко находить информацию для различных проверочных и контрольных работ для студентов.

В дальнейшем планируется пополнение базы знаний новыми понятиями и модернизация старых. Так как в медицине существует огромное множество разделов и охватить их в рамках только лишь одной курсовой работы невозможно. Ведь медицина важнейшая область науки, которая помогает человеку улучшать своё здоровье, а также продлевать и сохранять жизнь.

Список использованных источников

- [1] Медицинская поисковая система [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.medpoisk.ru/>.
- [2] Профессиональная медицинская платформа [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://medelement.com/>.
- [3] Большая медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://бмэ.орг/>.
- [4] Справочник MSD [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.msdmanuals.com/ru>.
- [5] Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантических совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск: Бестпринт, 2021. –690 с.
- [6] Информационный ресурс [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.krasotaimedicina.ru/>.
- [7] Образовательная социальная сеть [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://nsportal.ru/>.
- [8] Информационный ресурс медицинской компании "ИНВИТРО" [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.invitro.ru/>.
- [9] Энциклопедия заболеваний [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://probolezny.ru/>.
- [10] Информационный ресурс медицинской лаборатории "Гомотест" [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://gemotest.ru/>.